



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 06248457

(43)Date of publication of application:
06.09.1994

(51)Int.CI.

C23C 16/44
C23C 16/50

(21)Application number: 05037684 (71)Applicant:

HITACHI ZOSEN CORP

(22)Date of filing: 26.02.1993 (72)Inventor:

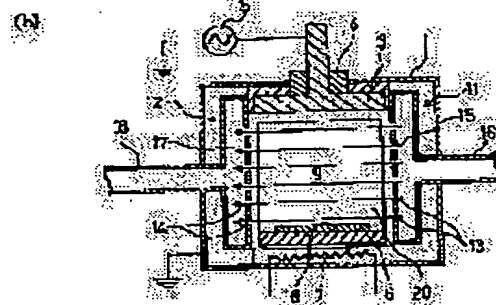
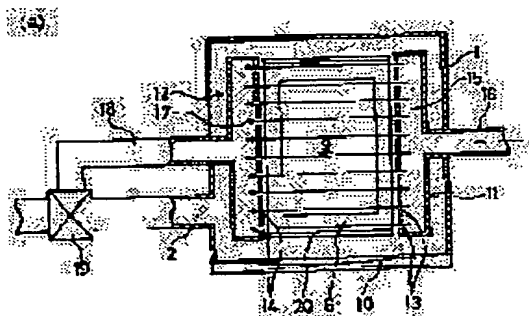
ARAI HIROSHIGE
MAEHATA HIDEHIKO
DAIKU HIROYUKI

(54) PLASMA CVD DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To uniformize the plasma density on a substrate, to improve the efficiency of utilizing plasma power and to efficiently form thin films having good quality.

CONSTITUTION: The circumference of a space 9 between a high-frequency electrode 3 and a substrate tray 6 having the ground potential is delineated to a box shape by a reactive gas supply means 11 and a reactive gas discharge means 12 or a shielding wall and a partition wall 20 formed to rise from the substrate tray 6 and the plasma generated between the high-frequency electrode 3 and the substrate tray 6 is confined in the box-shaped space 9, by which the efficiency of utilizing the plasma power is improved and the plasma density is uniformized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.09.1996

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application

other than the examiner's decision of

rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2993813

[Date of registration] 22.10.1999

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

MENU

SEARCH

INDEX

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-248457

(43)公開日 平成6年(1994)9月6日

(51)Int.Cl.⁵

C 2 3 C 16/44
16/50

識別記号

Z 7325-4K
7325-4K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-37684

(22)出願日 平成5年(1993)2月26日

(71)出願人 000005119

日立造船株式会社

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号

(72)発明者 荒井 浩成

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号

日立造船株式会社内

(72)発明者 前畑 英彦

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号

日立造船株式会社内

(72)発明者 大工 博之

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号

日立造船株式会社内

(74)代理人 弁理士 森本 義弘

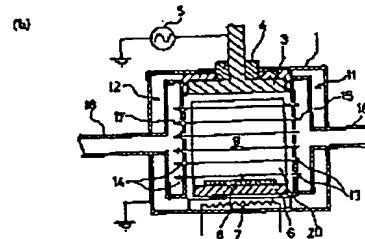
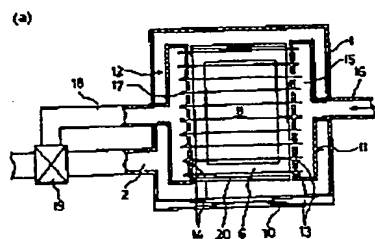
(54)【発明の名称】 プラズマCVD装置

(57)【要約】

【目的】 基板上のプラズマ密度の均一化及びプラズマパワーの利用効率の向上を図り、効率的に膜質の良い薄膜を形成する。

【構成】 高周波電極3とアース電位の基板トレー6との間の空間9の周囲を、反応ガス供給手段11と反応ガス排気手段12又は遮蔽壁と基板トレー6から立ち上げ形成した仕切壁20にてボックス状に区画し、高周波電極3と基板トレー6との間に発生するプラズマをボックス状の空間9に閉じ込め、プラズマパワーの利用効率を向上し、プラズマ密度を均一化する。

1---反応室
3---高周波電極
6---基板トレー
8---電線
9---反応空間
11---反応ガス供給手段
12---反応ガス排気手段
13---排出口
20---仕切壁



【特許請求の範囲】

【請求項1】 反応室内に高周波又はマイクロ波が印加される高周波電極を配設し、この高周波電極に対向してアース電位の基板トレイを配置し、高周波電極と基板トレイの間の空間における一方向に対向する両側は多数の噴出口を有する反応ガス供給手段と多数の吸引口を有する反応ガス排気手段又は遮蔽壁にて区画し、高周波電極と基板トレイの間の空間における上記一方向と直交する他方向に対向する両側は基板トレイから立ち上げ形成した仕切壁にて区画したことを特徴とするプラズマCVD装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、グロー放電により反応ガスを励起分解し、基板表面と低温域で反応を生じさせて膜堆積を行い、例えば基板表面にSi、N、やa-Si、やSiO₂などの絶縁膜や半導体膜や保護膜を形成するプラズマCVD装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の容量結合形の高周波CVD装置は、例えば図3に示すように、反応室31内に高周波が印加される高周波電極32とアース電位の対向電極33を配設するとともに、反応ガス供給管34から高周波電極32内を運ってその下面に設けられた多数のガス噴出口35から対向電極33に向けて反応ガス(SiH₄ + NH₃、SiH₄ + N₂Oなど)を均一に噴出させるように構成されている。また、対向電極33上に配置した基板37をヒーター36にて加熱するように構成されている。

【0003】そして、多数のガス噴出口35から反応ガスを均一に噴出させた状態で高周波電極32と対向電極33の間でグロー放電を行わせてプラズマを発生させ、反応ガスを励起、イオン化させ、高エネルギーのイオンと反応性の高い中性分子をつくり、反応性の高い中性分子をガス流拡散により対向電極33上で加熱された基板37の表面に運び、基板37の表面と反応させることにより、Si、N、やSiO₂などの絶縁膜を堆積形成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、プラズマCVD装置によるSi、N、やa-Siなどの薄膜形成において均一な膜質を得るためには基板37上でのプラズマ密度が均一であることが重要であるが、上記構成ではプラズマ38が周囲に拡散された状態で形成されるためにプラズマ密度が均一にならず、膜質の不均一化の原因になるという問題があり、またプラズマ38が基板37上から広がって形成されるため、プラズマパワーロスが生じ、プラズマパワーの利用効率も低いという問題があった。

【0005】 本発明は上記従来の問題点に鑑み、基板上

のプラズマ密度の均一化及びプラズマパワーの利用効率の向上を図り、効率的に膜質の良い薄膜を形成できるプラズマCVD装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、反応室内に高周波又はマイクロ波が印加される高周波電極を配設し、この高周波電極に対向してアース電位の基板トレイを配置し、高周波電極と基板トレイの間の空間における一方向に対向する両側は多数の噴出口を有する反応ガス供給手段と多数の吸引口を有する反応ガス排気手段又は遮蔽壁にて区画し、高周波電極と基板トレイの間の空間における上記一方向と直交する他方向に対向する両側は基板トレイから立ち上げ形成した仕切壁にて区画したことを特徴とする。

【0007】

【作用】 本発明によると、高周波電極とアース電位の基板トレイとの間の空間の周囲が、反応ガス供給手段と反応ガス排気手段又は遮蔽壁と基板トレイから立ち上げ形成された仕切壁にてボックス状に区画され、高周波電極と基板トレイとの間の空間に発生するプラズマがボックス状の空間に閉じ込められるため、プラズマ密度を均一化でき、またプラズマが広がらないためプラズマパワーの利用効率も向上し、効率的に膜質の良い薄膜を形成できる。

【0008】

【実施例】 以下、本発明に係るプラズマCVD装置の実施例を図1を参照しながら説明する。

【0009】 図1において、1は平面視形状でかつアース電位にされた反応室で、適当箇所に配設された排気口2から所定の真空度に真空排気可能に構成されている。反応室1内の上部には絶縁体4を介して高周波電極3が配設されている。この高周波電極3には高周波電源5が接続されている。なお、高周波の代わりにマイクロ波を印加するようにしてもよい。反応室1内の下部には、高周波電極3に対向して対向電極として機能する基板トレイ6が配設されている。この基板トレイ6は電気的には反応室1に接続されてアース電位に保持されるとともに、その下部に配設されたヒーター7にて基板トレイ6上に配置された基板8を加熱するように構成されている。反応室1の一側壁には、基板トレイ6を出し入れするためのゲート10が設けられている。

【0010】 反応室1内における高周波電極3と基板トレイ6の間の空間9におけるゲート10の出入り方向に対して直交する方向の両側には、互いに対向して反応ガス供給手段11と反応ガス排気手段12が配設されている。反応ガス供給手段11には反応ガス排気手段12に向かって反応ガスを噴出する多数の噴出口13が設けられ、反応ガス排気手段12にも反応ガスを吸入する多数の吸入口14が設けられ、これにより図1に矢印で示すように多数の噴出口13から噴出した反応ガスが空間9

3

を多数の吸入口14に向かって均一に層流状態で流れるように構成されている。反応ガス供給手段11において、多数の噴出口13は反応ガス均分室15の側壁に形成され、この反応ガス均分室15に反応室1の側壁を貫通した反応ガス供給管16が接続されている。また、反応ガス排気手段12において、多数の吸入口14は排気チャンバー17の側壁に形成され、この排気チャンバー17から反応室1の側壁を貫通して排気管18が延出されている。排気口2と排気管18は切換弁19を介して真空排気手段に接続されている。

【0011】また、基板トレー6におけるゲート10の出入り方向の前後端縁には、図2に示すように絶縁体から成る仕切壁20が立ち上げ形成されており、高周波電極3と基板トレー6との間の空間9がこの仕切壁20と反応ガス供給手段11と反応ガス排気手段12にてボックス状に区画され、高周波電極3と基板トレー6との間に発生するプラズマ21をこのボックス状の空間9に閉じ込めるように構成されている。

【0012】以上の構成において、高周波電源5から高周波電極3に高周波を印加して放電を行わせるとともに、原料となる反応ガスを反応ガス供給手段11から空間9に供給することにより空間9にプラズマが発生し、プラズマ中で反応ガス(SiH_4 、 $+\text{NH}_3$ 、 SiH_4 、 $+\text{N}_2$ 、 O など)が励起、イオン化され、イオンと反応性の高い中性分子がつくられ、この反応性の高い中性分子がガス流とともにヒーター7にて加熱された基板8表面に運ばれて反応し、 Si 、 N などの絶縁膜などが堆積形成される。

【0013】この薄膜形成に際して、高周波電極3とアース電位の基板トレー6との間に形成されたボックス状の空間9にプラズマ21が閉じ込められるため、プラズマ密度を均一化でき、またプラズマ21が広がらないためプラズマパワーの利用効率も向上し、効率的に膜質の良い薄膜を形成できる。図2に高周波電極3と基板トレー6間の放電領域の平均的な電位分布を示す。図2において、放電領域の電位は常にアース電位より高いプラズマ電位 V_p に保たれており、さらにプラズマ21がボックス状の空間9に閉じ込められることにより、従来のように空間9の周囲が開放されている場合にはプラズマ電位 V_p が破線で示すようになるのに対して、実際で示すように高くなり、かつ均一性が良くなる。その結果、高周波パワーに対するプラズマエネルギーの効率が良くなり、効率良く反応させることができる。なお、図2において、 V_{oc} はセルフバイアス電圧、 V_s は高周波電極3にかかる電圧である。また C_1 、 C_2 は高周波電極3及

4

び基板トレー6付近で電位降下が生じるシース領域である。

【0014】また、高周波電極3と対向電極としての基板トレー6との間の空間9の両側に互いに対向して反応ガス供給手段11と反応ガス排気手段12が配設され、多数の噴出口13から噴出した反応ガスが多数の吸入口14に向かって空間9を均一に層流状態で流れるため、ガス供給条件に関係なく空間9内に反応ガスの均一な流れが形成される。これにより、基板トレー6上の基板8表面上に均一な厚さに膜が堆積される。

【0015】なお、上記実施例では反応ガス排気手段12を設けているが、これを単なる遮蔽壁に代えてもよい。この場合、遮蔽壁と仕切壁20の間など、ボックス状に区画する部材間に適宜隙間を形成した状態で排気口2から反応ガスを排気することにより、プラズマ反応による発生ダストの排除を期待することができる。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、以上のように高周波電極とアース電位の基板トレーとの間の空間の周囲が、反応ガス供給手段と反応ガス排気手段又は遮蔽壁と基板トレーから立ち上げ形成された仕切壁にてボックス状に区画され、高周波電極と基板トレーとの間の空間に発生するプラズマがボックス状の空間に閉じ込められるため、プラズマ密度を均一化でき、またプラズマが広がらないためプラズマパワーの利用効率も向上し、効率的に膜質の良い薄膜を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるプラズマCVD装置を示し、(a)は横断平面図、(b)は縦断正面図である。

【図2】同実施例におけるプラズマの封じ込め状態と作用の説明図である。

【図3】従来例のプラズマCVD装置の縦断正面図である。

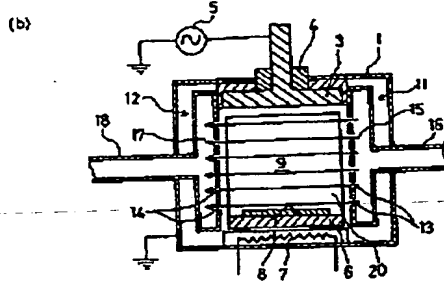
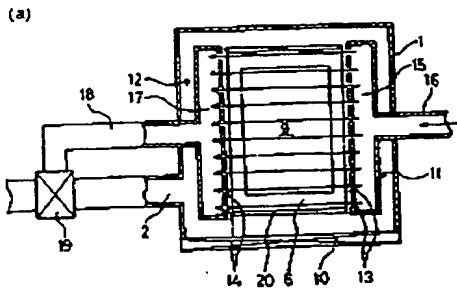
【符号の説明】

- 1 反応室
- 3 高周波電極
- 6 基板トレー
- 8 基板
- 9 ボックス状の空間
- 11 反応ガス供給手段
- 12 反応ガス排気手段
- 13 噴出口
- 20 仕切壁

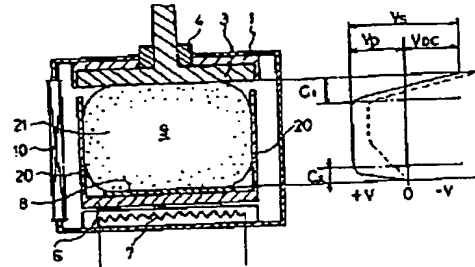
40

【図1】

- 1...反応室
 3...高周波電極
 6...基板II-
 8...基板
 9...ボツ状の空間
 11...反応ガス供給管
 12...反応ガス排気口
 13...噴出口
 20...密封壁



【図2】



【図3】

